

MAPA CONCEITUAL: ABORDAGEM DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

André Estevam Jaques*

Juliano Yasuo Oda**

Célia Macorin Gomes***

JAQUES, A. E.; ODA, J. Y.; GOMES, C. M. Mapa conceitual: abordagem da aprendizagem significativa. **EDUCERE** - Revista da Educação, Umuarama, v. 7, n. 1, p. 63-76, jan./jun. 2007.

RESUMO: As mudanças no contexto educacional, associadas a estratégias pedagógicas inovadoras, tornaram-se o grande desafio da nova era educacional para o ensino-aprendizagem. É imprescindível que o professor lance mão de práticas pedagógicas que estimulem e incentivem nos educandos o pensamento crítico-reflexivo, que resulte em ações transformadoras da realidade da sociedade na qual esteja inserido. O trabalho visou demonstrar o mapa conceitual como ferramenta pedagógica inovadora, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem. O mapa conceitual é uma representação gráfica da estrutura mental do conhecimento do indivíduo para a compreensão de novos conceitos e seus relacionamentos. O seu uso baseia-se nas premissas da aprendizagem significativa, que potencializa condições para melhora do aprendizado, do pensamento e da elaboração de dinâmicas de estudo, contribuindo para a construção individual e colaborativa do conhecimento. O emprego desta estratégia pedagógica permite que o educando gerencie o seu ambiente de estudo, executando planejamentos, redação de relatórios, anotações com finalidade preparatória para as avaliações e integração dos conceitos estudados. Para os professores, contribui como metodologia de ensino de novos conteúdos, reforçando a compreensão das informações trabalhadas em sala de aula, verificando e avaliando a assimilação destes conteúdos por parte dos educandos. Concluímos que o uso dos mapas conceituais colabora para que as atividades em sala de aula ocorram de forma organizada, colaborativa e integrada, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem na

*Enfermeiro e docente do Curso de Enfermagem da Universidade Paranaense -UNIPAR. Rua José Françolim nº 1535 Jardim Canadá, CEP: 87505-180, Umuarama-PR, aejk@unipar.br

**Fisioterapeuta e docente do Curso de Enfermagem da Universidade Paranaense - UNIPAR, jyoda@unipar.br

***Pedagoga e Coordenadora MultiCampi da Pós-graduação Lato Sensu da Universidade Paranaense - UNIPAR, cmacorin@unipar.br

construção do conhecimento crítico-reflexivo.

PALAVRAS-CHAVE: Mapa conceitual. Aprendizagem significativa. Conhecimento.

CONCEPTUAL MAP: A SIGNIFICANT LEARNING APPROACH

ABSTRACT: Changes in the educational context associated to the innovative pedagogical strategies have become a great challenge in the new teaching-learning education era. It is essential for the teacher to use pedagogical practices which stimulate and motivate learners towards critical-reflexive thinking resulting in transforming actions of the social reality they are inserted in. This study aimed at showing the conceptual map as an innovative pedagogical tool to help teaching-learning process. The conceptual map is a graphic representation of the mental structure of the individual's knowledge for the comprehension of new concepts and their relations. Its use is based on the assumptions of significant learning; what potentializes the conditions for the improvement of learning, thinking, and elaboration of studying dynamics contributing for the individual knowledge interaction and building-up. The use of such pedagogical strategy enables the learner to manage its own studying environment by carrying out plans, writing reports and notes in order to prepare for the evaluation and integration of the studied concepts. For teachers, it contributes as a teaching methodology for the acquisition of new contents, reinforcing the comprehension of the information exposed in class, verifying and evaluating learners' content assimilation. It was concluded that the use of conceptual maps collaborates for classroom activities to occur in an organized, collaborative, and integrated way thus improving the teaching-learning process for the development of the critical-reflexive knowledge.

KEYWORDS: Conceptual map. Significant learning. Knowledge.

MAPA CONCEITUAL: UN ACERCAMIENTO DE APRENDIZAJE SIGNIFICANTE

RESUMEN: Los cambios en el contexto educativo, asociados a las innovaciones de estrategias pedagógicas, se han vuelto un gran desafío de la nueva era educacional para el proceso enseñanza-aprendizaje. Es fundamental que el profesor utilice prácticas pedagógicas que estimulen y motiven a los alumnos a un pensamiento crítico y reflexivo, que resulte en acciones transformadoras de la realidad de la sociedad en la cual esté inserto. Este estudio tuvo como objetivo mostrar el mapa conceptual como herramienta pedagógica innovadora,

auxiliando en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El mapa conceptual es una representación gráfica de la estructura mental del conocimiento del individuo para la comprensión de nuevos conceptos y sus relacionamientos. Su uso es basado en premisas de aprendizaje significativo, que favorece condiciones para mejora del aprendizaje, del pensamiento y de la elaboración de dinámicas de estudio, contribuyendo para el crecimiento individual e interacción de conocimiento. La utilización de esta estrategia pedagógica permite que los alumnos manejen su propio ambiente de estudio, ejecutando planes, escribiendo informes, apuntes con finalidad preparatoria para las evaluaciones e integración de los conceptos estudiados. Para los profesores, contribuye como metodología de enseñanza de nuevos contenidos, reforzando la comprensión de informaciones en clase, verificando y evaluando los contenidos asimilados por parte de los alumnos. Concluimos que el uso de los mapas conceptuales colabora para que las actividades en clase ocurran de forma organizada, cooperativa e integrada, mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje en el desarrollo del conocimiento crítico y reflexivo.

PALABRAS CLAVE: Mapa conceptual. Aprendizaje significativo. Conocimiento.

INTRODUÇÃO

O domínio das tecnologias da informação e comunicação tem estimulado os educadores a repensarem as formas de aprimorar as metodologias tradicionais de ensino, buscando novas soluções para o processo de ensino-aprendizagem.

As mudanças no contexto educacional, associadas às estratégias pedagógicas inovadoras, tornaram-se um grande desafio para o ensino-aprendizagem na nova era educacional. A revolução tecnológica caracteriza-se pela abundância de informação disponível, interatividade, imediatismo, instantaneidade, digitalização etc., oferecendo inúmeras possibilidades de se processar a informação e a comunicação entre lugares muito distantes.

Os profissionais do novo milênio devem possuir habilidades e competências para o gerenciamento da informação através de vários processos, para adquirir, selecionar e utilizar esta informação, assim como construir novos conhecimentos que requeiram a utilização de ferramentas que permitam estimular o processo de ensino-aprendizagem de forma significativa.

Segundo McCarthy (1991, p.42), “o conhecimento é o resultado da personalização da informação, da conversão da massa de dados entrante em conceitos e imagens significativos”. Este processo de refletir sobre a informação, compreendê-la, avaliá-la, é codificado para a linguagem que utilizamos.

O surgimento de novos horizontes, decorrentes do desenvolvimento das tecnologias da informação e da comunicação, exigem que os educadores lancem mão de recursos e práticas pedagógicas que estimulem e incentivem no educando o pensamento crítico-reflexivo. Contudo, Ontoria, Luque e Gómez (2004) relatam que a incorporação de novas tecnologias não servirá como garantia da qualidade do processo de ensino-aprendizagem, enquanto não ocorrer maior participação dos alunos, reforçando a motivação dentro de uma situação educacional estimulante.

No cenário das novas tecnologias, a mudança de comportamento e postura dos alunos permitirá uma formação profissional voltada para a aprendizagem significativa. Assim, o desenvolvimento de ações que transformem a realidade da sociedade na qual o indivíduo está inserido será possível.

A aprendizagem significativa envolve a assimilação de novos conceitos e proposição em estruturas cognitivas existentes, as quais podem ser representadas por um mapa conceitual (NOVAK, 1977).

Os mapas conceituais são representações gráficas semelhantes a diagramas, que indicam relações entre conceitos ligados por palavras e têm por objetivo representar relações significativas entre conceitos, na forma de proposições. Uma proposição é constituída de dois ou mais termos conceituais, unidos por palavras, para formar uma unidade semântica (NOVAK; GOWIN, 1988).

Para o adequado uso dos mapas conceituais, é necessário o conhecimento da teoria de aprendizagem significativa desenvolvida pelo psicólogo norte-americano David Ausubel, que tem como premissa entender a aprendizagem como um processo de modificação do conhecimento, em vez de comportamento em um sentido externo e observável, e reconhecer a importância que os processos mentais têm nesse desenvolvimento (SALVADOR et al., 2000).

Ausubel (2000) define “conceitos” como objetos, eventos,

situações ou propriedades que possuem atributos comuns e que são designados pelo mesmo símbolo ou signo. A construção dos conceitos, em um domínio específico de conhecimento, permite que as interações entre os conceitos sejam evidentes, pois são conectados por arcos, formando proposições mediante frases simples.

O objetivo do presente trabalho foi demonstrar a importância da utilização do mapa conceitual como ferramenta pedagógica inovadora no processo de ensino-aprendizagem.

DESENVOLVIMENTO

O mapa conceitual como metodologia que torna significativo o ensino-aprendizagem

Os princípios teóricos para a elaboração dos mapas conceituais são baseados na teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel, de orientação cognitiva e voltada para a aprendizagem verbal e de perspectiva cognitiva.

Ausubel propõe uma explicação teórica do processo de aprendizagem em uma perspectiva cognitivista, que reconhece a importância da experiência afetiva (MOREIRA; MASINI, 1982).

De acordo com Salvador et al., (2000) as proposições de Ausubel partem da consideração de que os indivíduos apresentam uma organização cognitiva interna baseada em conhecimentos de caráter conceitual, sendo que a sua complexidade, muito mais que do número de conceitos presentes, depende das relações que esses conceitos estabeleçam entre si.

Os princípios da aprendizagem significativa oferecem um marco para o desenvolvimento de ferramentas metacognitivas que permitam conhecer a organização da estrutura cognitiva do educando, possibilitando uma melhor orientação das atividades educativas. Dessa forma, os educandos possuem uma série de experiências e conhecimentos que contribuem para sua aprendizagem e devem ser aproveitados para seu benefício.

O aprendizado significativo acontece quando é produzida uma série de modificações no arcabouço cognitivo do educando, alterando os

conceitos já existentes e estabelecendo novas conexões entre os novos conceitos e os pré-adquiridos. A aprendizagem significativa é considerada permanente e poderosa, enquanto que a aprendizagem desvinculada de um contexto de significado é rapidamente esquecida e não é facilmente aplicada em novas situações de aprendizagem ou solução de problemas (LEUNG, 1997; MIHKELSON, 1996).

A aprendizagem significativa implica, como um processo central, a interação entre a estrutura cognitiva prévia do aluno e o material ou conteúdo da aprendizagem. Duas condições são indispensáveis para que a aprendizagem significativa ocorra: primeiramente, que o educando tenha disposição para aprender, pois se o indivíduo simplesmente memorizar o conteúdo, então a aprendizagem será mecânica; em segundo lugar, o conteúdo aprendido deve ter apelo significativo, ou seja, possuir, lógica e psicologicamente, significado, o que depende da natureza do conteúdo relacionado com a experiência individual. O educando realiza uma filtragem dos conteúdos que tenham ou não significado para si próprio (PELIZZARI et al., 2002).

Na aprendizagem mecânica, o educando entra em contato com novas informações, porém com pouca ou nenhuma associação com os conceitos pré-existentes em sua estrutura cognitiva. Desta maneira, a informação permanece disponível por um determinado período de tempo. Entretanto, como existe a ausência de outras informações que permitem combiná-las, permanecerá na estrutura cognitiva de forma estática, enquanto que na aprendizagem significativa as informações já existentes na estrutura cognitiva poderão interagir com as novas informações adquiridas, contribuindo para a transformação do conhecimento, de forma dinâmica, não aleatória, mas relacionada com a nova informação e os aspectos relevantes existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Moreira (2002, p. 7) descreve que “a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se ancora em conceitos relevantes pré-existentes na estrutura cognitiva de quem aprende”.

A teoria da aprendizagem significativa se baseia em um modelo construtivista dos processos cognitivos humanos e tem exercido uma enorme influência na educação. Nota-se esse fato na teoria da assimilação, a qual descreve a forma como o estudante adquire novos conceitos e como se organiza sua estrutura cognitiva; ou seja, a aprendizagem significativa

aumenta a capacidade de adquirir novos conteúdos similares, que são enriquecidos e diferenciados com os conhecimentos prévios com os quais estes conteúdos possam interagir (AUSUBEL, 1982).

A cada dia, os mapas conceituais são utilizados nos mais diferentes níveis educacionais, desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior, como ferramenta de estudo e construção da aprendizagem. Esta metodologia permite ao professor construir o conhecimento em parceria com seus alunos e explorar os seus conceitos prévios e possibilita ao aluno organizar, interrelacionar e fixar o conhecimento do conteúdo estudado. A sua elaboração incentiva e estimula a reflexão, a análise e a criatividade.

Neste contexto, o mapa conceitual, de acordo com Del Castillo-Olivares Barberán (2006), constitui-se em uma “ferramenta de associação, interrelação, discriminação, descrição e exemplificação de conteúdos com um alto poder de visualização”. Estas possibilidades também já tinham sido descritas por Ontoria, Luque e Gomez (2004, p. 25): “este recurso canaliza a criatividade, porque utiliza todas as habilidades a ela relacionadas”, sobretudo conforme Buzan (1996, p.174): “a imaginação, a associação de idéias e a flexibilidade”.

Os mapas conceituais são diagramas de significados, de relações significativas, ou seja, são apenas diagramas que indicam relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos, permitindo uma melhor organização do conhecimento, os quais não devem ser confundidos com organogramas ou fluxogramas. Embora possuam uma organização hierárquica, tais representações não implicam em sequência, temporalidade ou relações de poder (MOREIRA, 1997).

Nos ambientes educacionais, o uso desta ferramenta tem colaborado com a exploração de inúmeros campos do conhecimento (NOVAK; GOWIN, 1984). Moreira e Buchweitz (1993) afirmam que o mapeamento conceitual pode ser utilizado em diversas situações, por ser considerado uma técnica flexível, como na análise de currículos, metodologia didática, recurso de aprendizagem e instrumento de avaliação.

De acordo com Novak e Gowin (1988), para o aprendizado da técnica dos mapas conceituais os seguintes aspectos devem ser considerados:

- Conceito: um fato ou objeto que com regularidade é designado

por um nome ou rótulo. Pode ser considerada aquela palavra que se emprega para designar certa imagem de um objeto ou de um acontecimento produzido na mente do indivíduo;

- Proposição: é formada por dois ou mais conceitos ligados à estrutura de uma sentença. A sua aprendizagem implica o domínio do significado dos conceitos que a compõem;

- Palavras-conectivas: servem para unir conceitos e estabelecer o tipo de relação existente.

Os mapas conceituais também podem ser considerados instrumentos úteis para negociar significados, ou seja, os educandos sempre trazem alguma coisa deles mesmos para a negociação. Não são como uma tábua rasa ou um recipiente vazio que o professor deve preencher (PELIZZARI et al., 2002).

Existem inúmeras situações em que os mapas conceituais podem ser aplicados, principalmente no processo de aprendizagem, pois, de acordo com Novak e Gowin, (1984) os mapas conceituais são ferramentas úteis para organização e representação do conhecimento, para a exploração do que os alunos já sabem, no desenvolvimento de rotas de aprendizagem, na leitura de artigos e periódicos e revistas, na preparação de trabalhos escritos ou de apresentações orais, nas técnicas de avaliação, entre outras aplicações.

Em muitas instituições o seu uso é difundido para criar e organizar conteúdos para aprendizagem através de mediação por computador. Esta modalidade de aprendizagem favorece a construção de ambientes de aprendizagem colaborativa, pois alunos que trabalham em pequenos grupos e cooperam entre si no aprendizado de um determinado tema ou conteúdo, apresentam resultados cognitivos e afetivos favoráveis. Dessa forma, contribuem para que o aprendizado ocorra de forma significativa, auxiliando os grupos nas tarefas colaborativas e os professores na visualização dos conceitos-chave e ao resumirem suas interrelações (TURNS et al., 2000).

No contexto pedagógico, inúmeras instituições utilizam os mapas conceituais como indexadores de conteúdo, como ferramenta metacognitiva em projetos de aprendizagem e como apoio à revisão bibliográfica.

Como qualquer estratégia de ensino-aprendizagem, os mapas

conceituais apresentam vantagens e desvantagens no seu uso.

Em relação às vantagens da utilização da metodologia de mapas conceituais, são descritas as seguintes: possibilitar a ênfase na estrutura conceitual de um conteúdo e o papel dos sistemas conceituais no seu desenvolvimento; mostrar que os conceitos de um determinado tema diferem quanto ao grau de inclusividade e generalidade, quando esses conceitos são apresentados em uma ordem hierárquica de inclusividade que favoreça a aprendizagem e a retenção dos mesmos; estimular uma visão generalizada do tema e uma indicação daquilo que foi abordado. Em relação às desvantagens, destacamos: a eventual memorização do mapa por alunos que não conseguissem entendê-lo; uma demasiada complexidade do mapa que poderia, eventualmente, dificultar a aprendizagem e a retenção; uma inibição da habilidade dos alunos de construir suas próprias hierarquias conceituais ao receber do professor estruturas já preparadas (MOREIRA; MASINI, 1982).

Apesar de existirem desvantagens na sua utilização, percebemos que o seu uso proporciona muitos benefícios. Sabemos que qualquer estratégia pedagógica, inovadora ou não, não está isenta de falhas ou de fatores que dificultam sua aplicação. Moreira e Buchweitz (1987) relatam que os mapas conceituais provocam profundas modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender.

Os mapas conceituais são muito úteis nas diversas etapas do processo educativo. Dávila e Martínez (2000) descrevem algumas dessas utilizações:

- no planejamento, como recurso para organizar e visualizar o plano de trabalho, evidenciar as relações dos conteúdos e resumir esquematicamente o programa do curso;
- no desenvolvimento, como uma ferramenta que colabora para que os alunos retenham o significado dos temas que pretendem aprender;
- na avaliação, como recurso para avaliação formativa, permitindo visualizar a cadeia de pensamento do aluno, favorecendo a tempo a correção dos possíveis erros, em relação aos principais conceitos.

Em relação à metodologia tradicional de aprendizagem, de acordo com Santillana (2002), os mapas conceituais apresentam uma série de características que tornam a sua aplicação mais útil, ágil e versátil. Entre

estas características podemos destacar:

- realização de uma apresentação inicial do tema ou da unidade, facilitando para que os alunos incorporem novos conhecimentos a um esquema prévio;

- estabelecimento de limites entre os conceitos e relações dos temas que serão expostos no desenvolvimento em sala de aula, agilizando a atividade elaborada pelo professor e facilitando a compreensão dos alunos;

- elaboração de visão global e completa ao término do desenvolvimento da unidade e a possibilidade de avaliação e seguimento do aprendizado do aluno.

O aluno que utiliza os mapas conceituais durante o processo de ensino-aprendizagem conscientiza-se de seus conhecimentos prévios, é capaz de organizar as relações da nova informação com as anteriores e de elaborar resumos e sínteses, diferenciando o que é fundamental ou acessório. Isto se converte numa ferramenta poderosa na recordação de tudo o que se deve conhecer (DÍAZ, 2002).

Ainda, Díaz (2002) descreve os passos necessários para a construção dos mapas conceituais:

- a) o professor deve explicar brevemente, e com exemplos, os termos conceito e palavras-conectivas;

- b) selecionar um ponto de um tema de um livro, texto ou artigo, com o qual o aluno esteja familiarizado;

- c) convidar os alunos a realizarem a leitura do tema selecionado atentamente;

- d) construir uma lista dos conceitos-chave mais importantes do tema;

- e) ordenar os conceitos da lista, iniciando-se do mais geral e seguindo por ordem de redução dos conceitos essenciais;

- f) situar o conceito principal na parte superior do mapa e, a partir deste conceito, unir os conceitos secundários e terciários aos primários e secundários, ou seja, dos mais concretos ou mais específicos, que se colocaram na parte mais inferior, os conceitos devem ser unidos, através de linhas, com palavras conectivas que estabeleçam relações entre os conceitos;

- g) por último, assinalar graficamente as ligações que se relacionam

aos conceitos pertencentes aos distintos ramos hierárquicos do mapa conceitual.

A ligação dos ramos principais também cria e estabelece uma estrutura básica para os pensamentos. Esta representação (figura 1) é semelhante a uma árvore que expande seus galhos a partir do tronco central: se existissem lacunas entre o tronco e os galhos principais ou entre os galhos principais e os secundários e os ramos menores, a natureza trabalharia com pouca eficiência, ou seja, sem as conexões o mapa conceitual se desintegraria (BUZAN, 2005).

Esta possibilidade de interligação entre os conceitos, simulando o pensamento cerebral, permite que em toda e qualquer atividade em que as idéias precisem ser organizadas, o mapa conceitual seja utilizado como ferramenta de grande versatilidade.

A potencialidade desta ferramenta provoca conflitos em relação às técnicas tradicionais do processo de ensino-aprendizagem, demonstrando a importância da aprendizagem significativa em relação à aprendizagem mecânica no processo de construção do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapa conceitual é uma representação gráfica da estrutura mental do conhecimento do indivíduo para a compreensão de novos conceitos e seus relacionamentos. O seu uso baseia-se nas premissas da aprendizagem significativa, que potencializa condições na melhora do aprendizado, do pensamento e da elaboração de dinâmicas de estudo, contribuindo para a construção individual e colaborativa do conhecimento. O emprego desta estratégia pedagógica permite ao aluno planejar e gerenciar o estudo, elaborar relatórios e anotações, com a finalidade preparatória para as avaliações e integração dos conceitos estudados.

Para os professores, contribui como metodologia de ensino de novos conteúdos, reforçando a compreensão das informações trabalhadas em sala de aula, verificando e avaliando a assimilação destes conteúdos por parte dos alunos.

Concluimos que o uso dos mapas conceituais colabora para que as atividades em sala de aula ocorram de forma organizada, colaborativa e integrada, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem na construção do conhecimento crítico-reflexivo.

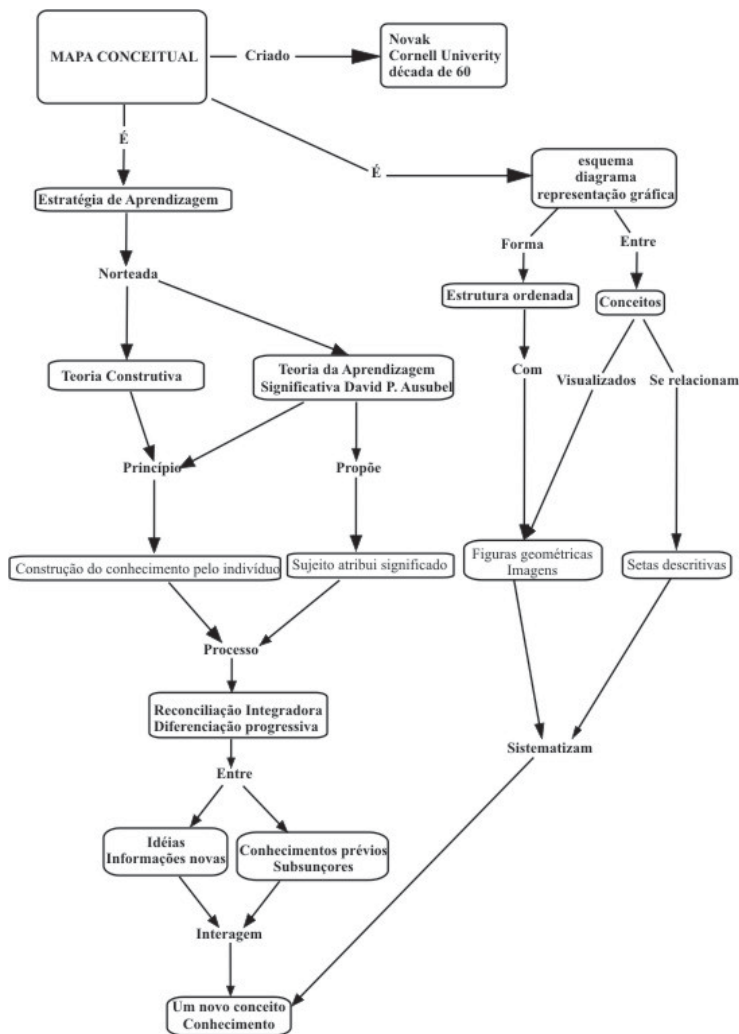


Figura 1. Mapa conceitual sobre mapa conceitual. Fonte: modificado do Institute for Human and Machine Cognition (IHMC) pelos autores, utilizando a ferramenta CmapTools. Disponível em http://cursa.ihmc.us/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1131486879859_1490580842_1928&partName=htmltext, acessado dia 24/06/2007.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **The Acquisition and Retention of Knowledge**: A Cognitive View - Kluwer Academic Publishers, 2000. Disponível em: <<http://www.wkap.nl/>> Acesso em: 30 ago. 2006.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

BUZAN, T. **El libro de los mapas mentales**. Barcelona: Urano, 1996.

BUZAN, T. **Mapas Mentais e sua elaboração**: um sistema definitivo de pensamento que transformará a sua vida. São Paulo: Cultrix, 2005.

DÁVILA, S.; MARTÍNEZ, G. **Curso Taller**: mapas conceptuales, en busca del aprendizaje significativo. Universidad Marista, 2000. Disponível em: <<http://umarista.edu.mx/sanluis/lectumc.htm>>. Acesso em: 27 out. 2006.

DEL CASTILLO-OLIVARES BARBERÁN, J. M. **Mapas conceptuales en matemáticas**. 2006. Disponível em: <<http://www.udgvirtual.udg.mx/dspace/handle/123456789/463>>. Acesso em: 30 abr. 2006.

DÍAZ, J. R. Los mapas conceptuales como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la educación básica: propuesta didáctica en construcción. **Educere**, Tránsito, a 6, n. 18, jul./sept. 2002.

INSTITUTE FOR HUMAN AND MACHINE COGNITION - IHMC. **CmapTools**: knowledge modeling kit. Versão 4.09. Disponível em: <<http://cmap.ihmc.us/>>. Acesso em: 23 jun. 2006.

LEUNG, J. **The use of Concept Maps in the Teaching-Learning Process**. 1997. Disponível em: <<http://www.edu.cuhk.edu.hk/~johnson/cmap/cmapguid.html>>. Acesso em: 10 mar. 2006.

MCCARTHY, M. J. **Domine la era de la información**. Barcelona: Robinbook, 1991.

MIHKELSON, A. **Concept Maps**. Disponível em: Monografias do Grupo de Ensino, Série Enfoques Didáticos, n. 1, 1996.

MOREIRA, M.A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. 1997. Disponível em: <<http://www.emack.com.br/info/apostilas/nestor/mapasmoreira.pdf>>. Acesso em: 12 maio, 2006.

MOREIRA, M. A. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 1, 2002.

MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. **Mapas conceituais**: instrumentos didáticos, de

avaliação e de análise do currículo. São Paulo: Moraes, 1987.

_____. **Novas Estratégias de ensino e aprendizagem:** os mapas conceituais e o vê epistemológico. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1993.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. **Aprendizagem significativa:** a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

NOVAK, J. D. **A Theory of education.** Ithaca, New York: Cornell. University Press, 1977.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Learning how to learn.** New York: Cambridge University Press, 1984.

_____. **Aprendiendo a aprender.** Barcelona: Martinez Roca, 1988.

ONTORIA, A. P.; LUQUE, A. de.; GOMEZ, J. P. R. **Aprender com mapas mentais:** uma estratégia para pensar e estudar. São Paulo: Madras, 2004.

PELIZZARI, Ver o nome do autor et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2001-jul. 2002.

SALVADOR, C. C. et al. **Psicologia do ensino.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SANTILLANA. **El mapa de conceptos y los esquemas en el aula.** 2002. Disponible em: <<http://www.indexnet.santillana.es/mapasConceptos/mapasConceptos.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2006.

TURNIS, J.; ATMAN, C. J.; ADAMS, R. Concept maps for engineering education: a cognitively motivated tool supporting varied assessment functions. **IEEE Transactions on Education.** v. 43, n. 2, May 2000. Disponível em: <<http://www.ewh.ieee.org/soc/es/>>. Acesso em: 30 abr. 2006.

Recebido em / Received on / Recibido en 30/04/2007
Aceito em / Accepted on / Acepto en 19/06/2007